

WIRELESS LOCAL AREA NETWORK REPEATER

Publication number: JP2005531202 (T)

Publication date: 2005-10-13

Inventor(s):

Applicant(s):

Classification:

- international: H04B7/155; H04B7/212; H04B7/26; H04L12/28; H04L12/56; H04B7/155; H04B7/212; H04B7/26; H04L12/28; H04L12/56; (IPC1-7): H04B7/212; H04B7/26

- European: H04B7/155B; H04L12/28W; H04L12/56B; H04W88/04

Application number: JP20040515701T 20030611

Priority number(s): US20020390093P 20020621; WO2003U516208 20030611

Abstract not available for JP 2005531202 (T)

Abstract of corresponding document: WO 2004002014 (A1)

A repeater (200) facilitates wireless communication between a first communication device (100) and a second communication device (105) in a wireless network using a time division duplex protocol for data transmission. The repeater (200) includes a receiver (310, 315) for receiving a signal on either of at least two bi-directional communication frequencies simultaneously. A signal detector (362) is operatively coupled to the receiver (300, 310, 315) for determining if the signal is present on at least one of the two bi-directional frequencies. A frequency converter (320, 321, 323, 324, 360, 361) is for converting the signal present on one of the bi-directional frequencies to a converted signal on the other of the bi-directional frequencies. A transmitter (300, 325, 330, 335, 345, 350) is for transmitting the converted signal on the other of said bi-directional frequencies.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-531202

(P2005-531202A)

(43) 公表日 平成17年10月13日 (2005.10.13)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F 1	テーマコード (参考)
H04B 7/212	H04B 7/15	5K067
H04B 7/26	H04B 7/26	5K072

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 16 頁)

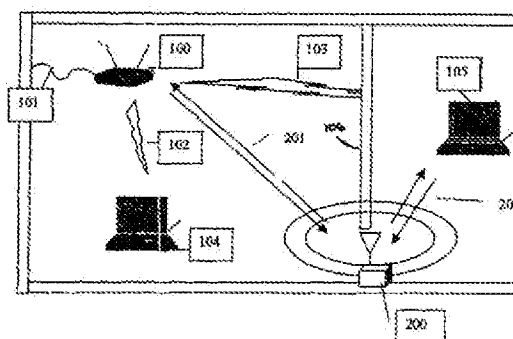
(21) 出願番号	特願2004-515701 (P2004-515701)	(71) 出願人	504466443
(86) (22) 出願日	平成15年6月11日 (2003.6.11)		ワイデファイ インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成16年12月20日 (2004.12.20)		WIDEF1, INC.
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/016208		アメリカ合衆国 32901 フロリダ州
(87) 国際公開番号	W02004/002014		メルボルン スイート 1012 ゲートウェイ ドライブ 1333
(87) 国際公開日	平成15年12月31日 (2003.12.31)	(74) 代理人	100068755
(31) 優先権主張番号	60/390,093		弁理士 恩田 博宣
(32) 優先日	平成14年6月21日 (2002.6.21)	(74) 代理人	100105957
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	プロクター、ジェームズ エイ、
			アメリカ合衆国 32901 フロリダ州
			メルボルン スイート 1012 ゲートウェイ ドライブ 1333
			ワイデファイ インコーポレイテッド内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線ローカル・エリア・ネットワーク・リピータ

## (57) 【要約】

リピータ (200) は、無線ネットワークの第1通信デバイス (100) と第2通信デバイス (105) との間の無線通信を、データ送信用時分割二重プロトコルを使用して円滑にする。リピータ (200) は、少なくとも2つの双方向通信周波数のうちのいずれかの周波数の信号を同時に受信する受信機 (310, 315) を含む。信号検出器 (362) は、受信機 (300, 310, 315) に動作的に接続され、信号が2つの双方向周波数のうちの少なくとも一方の周波数についてのものであるかどうかを判断する。周波数変換器 (320, 321, 323, 324, 360, 361) は、双方向周波数のうちの一方の周波数の信号を双方向周波数のうちの他方の周波数の変換信号に変換する。送信機 (300, 325, 330, 335, 345, 350) は、前記双方向周波数のうちの他方の周波数の変換信号を送信する。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

各々が時分割二重方式のデータ伝送を使用する少なくとも 2 つの双方向通信周波数を含むネットワーク内において第 1 通信デバイスと第 2 通信デバイスとの間の無線通信を円滑にする装置であって、

前記少なくとも 2 つの双方向通信周波数の信号を同時に受信する受信機と、

前記受信機に動作的に接続され、信号が前記少なくとも 2 つの双方向周波数のうちの少なくとも一つの周波数についてのものかどうかを判定する信号検出器と、

前記双方向周波数のうちの一方の周波数の信号を前記双方向周波数のうちの他方の周波数の変換信号に変換する周波数変換器と、

前記双方向周波数のうちの他方の周波数の前記変換信号を送信する送信機と、を備える装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の装置において、前記信号検出器は中間周波数で動作する装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 記載の装置において、前記信号検出器は無線周波数の信号を検出する装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 記載の装置において、前記受信機は前記少なくとも 2 つの双方向周波数の前記信号を同時に第 1 アンテナを介して受信し、

前記送信機は前記双方向周波数のうちの他方の周波数の前記変換信号を第 2 アンテナを介して送信する装置。

**【請求項 5】**

請求項 4 記載の装置において、前記第 1 アンテナ及び第 2 アンテナは、互いにほぼ直交する偏波をそれぞれ有する装置。

**【請求項 6】**

請求項 1 記載の装置において、前記受信機及び前記送信機は、アイソレータを介して前記受信機及び前記送信機に接続される単一のアンテナを共有する装置。

**【請求項 7】**

請求項 1 記載の装置において、前記受信機は第 1 及び第 2 の単一周波数チャネル受信機を含み、前記第 1 の単一周波数チャネル受信機及び第 1 の周波数チャネル用の送信機は第 1 の指向性の分離アンテナを共有し、前記第 2 の単一周波数チャネル受信機及び第 2 の周波数チャネル用の送信機は第 2 の指向性の分離アンテナを共有する、装置。

**【請求項 8】**

請求項 1 記載の装置において、前記受信機は、前記受信機の入力に接続される信号分離器を含み、前記周波数変換器は第 1 及び第 2 周波数変換器を含み、前記分離器の各出力は前記第 1 及び第 2 周波数変換器に接続されて、前記少なくとも 2 つの双方向周波数の各々の周波数の信号が、それぞれ前記第 1 及び第 2 周波数変換器の出力に中間周波数で生成され、第 1 及び第 2 中間周波数の各々は、第 1 及び第 2 の追加分離器にそれぞれ接続され、該第 1 及び第 2 の追加分離器の各々は、遅延回路に接続される第 1 出力と、検出器回路に接続される第 2 出力とを含み、前記遅延回路は、該遅延回路を使用して前記変換信号のうちの一つの信号の再送信を可能にする、装置。

**【請求項 9】**

請求項 8 記載の装置において、前記遅延回路は、前記少なくとも 2 つの双方向通信周波数の前記信号を前記受信機によって同時に受信している間に検出遅延を補償することにより、送信対象の前記受信信号の切り捨てを許容レベルにまで低減する、装置。

**【請求項 10】**

請求項 8 記載の装置において、前記第 1 及び第 2 周波数変換器の各々はミキサ及びローカル発振器を含み、前記ミキサは前記分離器の出力に接続される第 1 入力と、前記ローカル発振器の出力に接続される第 2 入力とを含む、装置。

**【請求項 11】**

10

20

30

40

50

請求項 10 記載の装置は更に、複数の中間周波数分離器及び複数の検出器を備え、前記複数の中間周波数分離器の各々は、前記ミキサのうちの一つのミキサの出力に接続された入力を含み、前記複数の検出器の各々は、前記複数の中間周波数分離器のうちの一つの中間周波数分離器の第 1 出力にそれぞれ接続され、前記複数の検出器は、前記複数の中間周波数分離器の各第 1 出力における信号の電力比較に基づいて、前記受信機における信号を検出する、装置。

【請求項 12】

請求項 10 記載の装置において、前記受信機は更に、前記受信機で受信される信号を検出する検出器を含み、前記検出器は前記受信機により受信される前記双方向周波数のうちの一つの周波数の信号の開始又は終了を通知する、装置。

10

【請求項 13】

請求項 12 記載の装置において、前記検出器は前記受信機で受信された信号をしきい値と比較して、前記信号を検出する、装置。

【請求項 14】

請求項 11 記載の装置において、前記検出器は前記双方向周波数のうちの一つの周波数の信号の存在を検出し、前記双方向周波数のうちの少なくとも一つの周波数の信号が検出されたうえで、前記検出器の出力によって前記中間周波数のうちの一つの周波数の選択が制御されて、前記送信機によって前記変換信号が送信される、装置。

【請求項 15】

請求項 11 記載の装置は更に、各々が前記複数の中間周波数分離器の第 2 出力及び単一スイッチに接続された複数の遅延回路を備え、前記単一スイッチは、前記複数の遅延回路のうちの一つの遅延回路を周波数変換器に接続して、送信前に、接続された中間周波数信号の周波数を前記双方向周波数のうちの他方の周波数に変更することが可能である、装置。

20

【請求項 16】

少なくとも第 1 及び第 2 の双方向通信周波数を含む無線ローカル・エリア・ネットワークであって、

データを前記第 1 及び前記第 2 の双方向通信周波数で送信及び受信することが可能な第 1 通信デバイスであって、時分割二重方式を使用して、前記少なくとも第 1 又は第 2 の双方向通信周波数のうちのいずれかの周波数のデータを送信及び受信する第 1 通信デバイスと、

30

データを前記第 1 及び前記第 2 の双方向通信周波数で送信及び受信することが可能な第 2 通信デバイスであって、時分割二重方式を使用して、前記少なくとも第 1 又は第 2 の双方向通信周波数のうちのいずれかの周波数でデータを送信及び受信する第 2 通信デバイスと、

前記第 1 通信デバイスと前記第 2 通信デバイスとの間の通信リンクを改善するリピータであって、前記第 1 及び前記第 2 の双方向通信周波数のうちのいずれかの周波数の信号を同時に受信する受信機と、前記受信機に動作的に接続され、信号が前記少なくとも 2 つの双方向周波数の一つの周波数についてのものかどうかを判断する信号検出器と、前記信号検出器に動作的に接続され、前記双方向周波数のうちの一方の周波数の前記信号を前記双方向周波数のうちの他方の周波数の変換信号に変換する周波数変換器と、前記双方向周波数のうちの前記他方の周波数の前記変換信号を送信する送信機とを含むリピータとを備える、無線ローカル・エリア・ネットワーク。

40

【請求項 17】

請求項 16 記載の無線ローカル・エリア・ネットワークにおいて、前記第 1 通信デバイス又は前記第 2 通信デバイスのうちの少なくとも一つの通信デバイスは、有線ネットワークに接続され、無線ゲートウェイとして機能する、無線ローカル・エリア・ネットワーク。

【請求項 18】

少なくとも第 1 及び第 2 の双方向通信周波数を含むネットワークのリピータであって、

前記少なくとも第 1 及び第 2 の双方向通信周波数のうちのいずれかの周波数の信号を同時に受信する受信機と、

50

前記少なくとも第1及び第2の双方向通信周波数の前記受信信号を送信する送信機と、  
前記受信機及び前記送信機に動作的に接続されるアンテナとを備え、前記送信機及び前記受信機は、異なる周波数で動作し、時分割二重プロトコルを使用する、リピータ。

【請求項19】

請求項18記載のリピータは、更に、前記第1の双方向通信周波数の信号情報パケットを前記受信機で受信し、前記信号情報パケットを前記送信機を使用して前記第2の双方向通信周波数で送信するサーキュレータを備える、リピータ。

【請求項20】

請求項19記載のリピータにおいて、前記受信機は、前記サーキュレータに動作的に接続され、前記信号が前記少なくとも第1及び第2の双方向通信周波数の一つの周波数についてのものであるかどうかを判断する信号検出器と、前記信号検出器に動作的に接続され、前記少なくとも第1及び第2の双方向通信周波数の一方の周波数の前記信号を前記少なくとも第1及び第2の双方向通信周波数のうちの他方の周波数に変換する周波数変換器とを含む、リピータ。

【請求項21】

請求項19記載のリピータにおいて、前記検出器は、前記受信機で受信された前記少なくとも第1及び第2の双方向通信周波数のうちの一方の周波数の前記信号を検出する電力表示器を含む、リピータ。

【請求項22】

少なくとも第1及び第2の双方向通信周波数で動作するネットワークであって、  
時分割二重プロトコルを使用して、前記第1及び第2の双方向通信周波数のデータを前記少なくとも第1又は第2の双方向通信周波数のうちのいずれかの周波数で送信及び受信するベース・ユニットと、

前記時分割二重プロトコルを使用して、前記第1及び第2の双方向通信周波数のデータを前記少なくとも第1又は第2の双方向通信周波数のうちのいずれかの周波数で送信及び受信するクライアント・ユニットと、

前記時分割二重プロトコルを使用して、前記ベース・ユニットと前記クライアント・ユニットとの間で前記少なくとも第1又は第2の双方向通信周波数のうちの一つの周波数であって、前記クライアント・デバイスが使用する周波数とは異なる周波数で通信することが可能なりピータとを備えるネットワーク。

【請求項23】

請求項22記載のネットワークにおいて、前記リピータは、

前記少なくとも第1及び第2の双方向通信周波数の信号を同時に受信する受信機と、

前記受信機に動作的に接続され、信号が前記少なくとも第1及び第2の双方向通信周波数のうちの少なくとも一つの周波数についてのものかどうかを判断する信号検出器と、

前記第1の双方向周波数の信号を前記第2の双方向通信周波数の変換信号に変換する周波数変換器と、

前記第2の双方向通信周波数の前記変換信号を送信する送信機とを含む、ネットワーク。

【請求項24】

請求項23記載のネットワークにおいて、検出された前記少なくとも第1及び第2の双方向通信周波数のうちの一つの周波数の信号の送信期間は、その少なくとも一部が、前記検出信号が検出されるときに開始される時間間隔カウンタに基づく、ネットワーク。

【請求項25】

請求項23記載のネットワークにおいて、前記受信機は第1アンテナに接続され、前記送信機は第2アンテナに接続され、前記第1及び第2アンテナはほぼ直交する偏波を有する、ネットワーク。

【請求項26】

請求項23記載のネットワークにおいて、前記少なくとも第1及び第2の双方向通信周波数の各々に対応する前記受信機は、少なくとも2つのスイッチにそれぞれ接続され、各ス

10

20

30

40

50

スイッチは、少なくとも2つの指向性アンテナにそれぞれ接続され、かつ追加スイッチに接続され、該追加スイッチは少なくとも一つの送信機に接続される、ネットワーク。

【請求項27】

第1無線局デバイスに対する無線信号の送受信を行ない、第2無線局デバイスに対する無線信号の送受信を行なうことが可能で、かつ、前記第1無線局デバイスと前記第2無線局デバイスとの間の通信を可能にする無線接続範囲拡張デバイスであって、前記無線接続範囲拡張デバイスは表示器を備え、該表示器は、前記第1及び第2無線局デバイスのうちの少なくとも一つの無線局デバイスからの受信信号のレベルが、前記第1及び第2無線局デバイスのうちの少なくとも一つの無線局デバイスと前記無線接続範囲拡張デバイスとの間の通信を行なうに十分なレベルであるときに通知を行なう、無線接続範囲拡張デバイス。

10

【請求項28】

第1無線局デバイスに対する無線信号の送受信を第1双方向通信リンクを通して行ない、第2無線局デバイスに対する無線信号の送受信を第2双方向通信リンクを通して行なうことが可能で、かつ、前記第1無線局デバイスと前記第2無線局デバイスとの間の通信を可能にする無線接続範囲拡張デバイスであって、前記第1双方向通信リンクは特定の偏波の第1アンテナを利用して第1周波数チャンネルで動作し、前記第2双方向通信リンクは前記第1アンテナの偏波に直交する偏波の第2アンテナを利用して第2周波数チャンネルで動作する、無線接続範囲拡張デバイス。

【請求項29】

請求項28記載の無線接続範囲拡張デバイスにおいて、前記第1及び第2双方向通信リンクは、802.11プロトコル又はその派生プロトコルを利用する、無線接続範囲拡張デバイス。

20

【請求項30】

請求項29記載の無線接続範囲拡張デバイスは更に、前記検出信号の再送信中に、前記検出信号をデジタル復調する復調器を備える、無線接続範囲拡張デバイス。

【請求項31】

無線通信デバイスにおいて、検出信号を増幅及び／又は周波数変換して再送信する方法であって、

前記信号に対して分離機能を実行すること、

前記分離機能を遅延機能と結合させること、

前記分離機能を更に検出機能に結合させること、

前記遅延機能を前記検出機能と並行して実行すること、

前記遅延機能の実行に続いて送信機能を使用して前記信号を送信し、前記送信機能を前記遅延機能と結合させ、前記検出機能により前記信号が検出されたことに基づいて前記送信機能を起動することを備える方法。

30

【請求項32】

請求項31記載の方法において、前記遅延機能は、検出遅延に起因する送信中の前記信号の切り捨てを低減するに十分なものである、方法。

【請求項33】

第1無線局デバイスに対する無線信号の送受信を第1双方向通信リンクを通して行ない、第2無線局デバイスに対する無線信号の送受信を第2双方向通信リンクを通して行なうことが可能であり、かつ、前記第1無線局デバイスと前記第2無線局デバイスとの間の通信を可能にする無線接続範囲拡張デバイスであって、前記第1双方向通信リンクは第1指向性アンテナを利用して第1周波数チャンネルで動作し、前記第2双方向通信リンクは第2指向性アンテナを利用して第2周波数チャンネルで動作する、無線接続範囲拡張デバイス。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して無線通信に関し、特に、無線ネットワークの接続範囲を増大するリピータに関する。

50

(関連出願の相互参照)

本出願は、2002年6月21日の出願であって出願番号60/390,093により認識される「WLANリピータ」と題する仮出願に関し、かつ、この仮出願の優先権を主張するものである。

【背景技術】

【0002】

通常WLANと呼ばれる無線ローカル・エリア・ネットワークの幾つかの標準プロトコルは、広く利用されるようになっている。これらの標準プロトコルは、802.11(802.11無線標準に示される)、ホームRF、及びブルートゥース等のプロトコルを含む。これまでに最も商業的に成功を取めた標準無線プロトコルは、802.11bプロト

10

【0003】

上記標準無線プロトコルを利用する製品仕様には共通して、例えば11Mbpsのオーダーのデータレート、及び例えば100メートルのオーダーの通信距離が示されているが、これらの性能レベルは、ほとんど実現されていない。この性能不足は、RF信号の放射経路における減衰に起因しており、これらのRF信号は通常、室内環境では2.4GHzの範囲である。ベース(ゲートウェイ)から受信機までの距離は、通常、一般家庭に必要な接続範囲よりも短く、10~15メートルに過ぎない。また、牧場風の家又は2階建ての家等の分割間取図に従った、又はRF信号を減衰させる材料から作製された構造では、無線接続を必要とする複数のエリアは、物理的に、例えば802.11プロトコル・ベース・システムの通信距離を超える距離だけ離れてしまうことがある。最後に、上述の標準無線プロトコルのデータレートは、信号強度に依存する。接続エリア内の距離が長くなると、無線システムの性能は通常低下する。

20

【0004】

無線システムの通信距離を増大する方法は、リピータを使用することである。このことは、移動無線産業では通常に実践される方法である。非常に面倒なことは、システム受信機及び送信機が、802.11又は802.16WMAN無線プロトコルを利用するWLANの場合に、同じ周波数で動作することである。このような動作は通常、時分割二重化と呼ばれる。この動作は、受信帯域及び送信帯域が二重周波数オフセット分だけ分離されるようなIS-136標準、IS-95標準又はIS-2000標準に基づくシステム等の多くのセルラー・リピータ・システムの動作とは大きく異なる。周波数分割二重化によって、リピータ動作が受信機チャネル及び送信機チャネルが同じ周波数で伝送される場合よりも容易になる。

30

【0005】

しかしながら、受信チャネル及び送信チャネルを周波数ではなく時間により分離するセルラー・モバイル・システムが存在する。このシステムは、スケジュール化された時間を利用して特定のアップリンク/ダウンリンク伝送を行なう。このシステム用のリピータは、送信時間及び受信時間が基地局によって良好に認識され、送信されると、容易に構築される。これらのシステムの受信機及び送信機は、物理的分離、アンテナパターン、又は偏光分離を含むあらゆる手段によって分離することができる。

40

【0006】

WLANプロトコルが有するランダム・パケット方式では、受信期間及び送信期間が定まらない。各無線ネットワーク・ノードのパケットは、自動的に生成され、送信されるので、一時的な予測が行えない。衝突回避/ランダム・バックオフ・プロトコルと呼ばれるプロトコルを使用して、2つのユニットが、それぞれのパケットを同時に送信する現象を防止するようにしている。802.11標準プロトコルの場合、この機能は、分散制御機能(distributed coordination function:DCF)と呼ばれる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【0007】

WLANリピータは、上述の自動伝送機能に起因する固有の制約を有するので、特定の解決手段を必要とする。別の固有の必要条件は、これらのリピータが受信用及び送信用に同じ周波数を使用するので、或る形式の分離を受信側装置の受信機と送信機との間で行なう必要がある。既存のCDMAシステムは、指向性アンテナを用い、受信アンテナ及び送信アンテナを物理的に分離して、この分離を実現する方式を採用するが、このような技術は、長いケーブルの引き回しが望ましくないか、又は非常にコストがかかる家庭等の多くの動作環境におけるWLANリピータとしては実用的ではない。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

10

本発明の無線リピータは、自動送信及びトランシーバ分離に関する上に説明した問題を特定の周波数検出及び変換方法を使用して解決する。無線リピータによって2つのWLANユニットは、パケットを第1デバイスが使用する第1周波数チャネルから第2デバイスが使用する第2周波数チャネルに変換することにより通信することができる。変換を第1周波数チャネルから第2周波数チャネルに向けて行なうか、第2周波数チャネルから第1周波数チャネルに向けて行なうかの方向は、リアルタイム構成に依存する。リピータは、両方のチャネルをモニターして送信を行ない、一つのチャネルを通しての送信が検出されると、受信信号を、この信号が送信される他のチャネルに変換する。

## 【0009】

従って、本発明の無線リピータは、送信機と受信機との間の高速通信を可能にする。これらの送信機及び受信機は、本発明の無線リピータを用いない場合には、従来のWLAN環境では互いに絶縁されることとなる。また、リピータは、小型で比較的安価であり、送信をモニターし、かつ送信に応答することにより、自動送信を防止する。

20

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0010】

図1を参照すると、イーサネット接続、T1ライン、広帯域無線接続、又はデータ通信を提供するいずれの電気接続とすることもできる広域接続101が示されており、この広域接続101は、無線ゲートウェイ、即ちアクセス・ポイント100に接続される。無線ゲートウェイ100は、Bluetoothプロトコル、Hyperlanプロトコル、又は他の無線通信プロトコルに基づくIEEE 802.11パケット又は信号等のRF 30  
 信号をクライアント・デバイス104、105に送信する。これらのクライアント・デバイスは、パーソナル・コンピュータ、情報携帯端末(personal digital assistants)か、又は上述の無線プロトコルのうちの一つにより他の同様なデバイスと通信する機能を備える他のデバイスとすることができる。クライアント・デバイスの各々に至るそれぞれの伝搬経路、即ちRF経路が、102、103として示される。

## 【0011】

RF経路102を通して搬送される信号は、十分な強度を有しており、クライアント・デバイス104と無線ゲートウェイ100との間の高速データパケット通信を維持する。一方、RF経路103を通して搬送され、クライアント・デバイス105に向けられる信号は、壁106等の構造上の障壁を通過して或るポイントに到達しようとする際に減衰し、この場合、このポイントでは、もし無線リピータ200が無いとすると、データパケットは、ほとんどどの方向においても受信することができない。この構造及び動作については以下に説明することとする。

40

## 【0012】

クライアント・デバイス105との接続を強化し、及び／又はクライアント・デバイス105への通信データレートを増大するために、無線リピータ200は、第1周波数チャネル201を介して無線ゲートウェイ100から送信されるパケットを受信する。無線リピータ200は、例えば2.5インチ(6.35センチメートル)×3.5インチ(8.89センチメートル)×0.5インチ(1.27センチメートル)の寸法を有し、かつ標 50



準電気コンセントに接続することができ、110V交流電力で動作する機能を備えることが好ましい。無線リピータ200は、パケットが第1周波数チャネル201によって伝送されていることを検出し、パケットを受信し、このパケットをより大きな電力で第2周波数チャネル202を通して再送信する。従来のWLAN動作プロトコルとは異なり、クライアント・デバイス105は、無線ゲートウェイ100が第1周波数チャネル201で動作しているにもかかわらず、第2周波数チャネル202で動作する。返信パケット動作を行なうために、無線リピータ200は、クライアント・デバイス105から送信されるパケットが第2周波数チャネル202上のものであることを検出し、第2周波数チャネル202でパケットを受信し、パケットを第1周波数チャネル201で再送信する。次に、無線ゲートウェイ100は、第1周波数チャネル201上でパケットを受信する。このようにして、無線リピータ200は、信号を同時に受信及び送信するだけでなく、無線ゲートウェイ100による接続範囲及び性能をクライアント・デバイス105にまで拡張する機能を備える。

10

#### 【0013】

また、無線リピータ200を同様な方法で利用して、ピア・ツー・ピア・ネットワークにおける一つのクライアント・デバイスから別のクライアント・デバイスへの通信を強化することができることを理解されたい。互いに分離された多くのユニットが在る場合、無線リピータ200は無線ハブとして機能し、このハブによって2つの異なるグループのユニットが通信することができ、このハブが無い場合には、標準のRF伝搬及び標準のRF接続範囲ではユニット間の通信は不可能になる。

20

#### 【0014】

図2は、無線リピータ200の詳細を示している。無線リピータ200の主要な特徴は、信号を受信し、受信信号の周波数を第1の双方向周波数から第2の双方向周波数に殆ど信号歪みが生じないように変換する機能である。この機能は、高速に信号を検出し、適切な制御動作を決定するに十分な時間だけ受信信号を遅延させることにより実現される。

#### 【0015】

無線波は、図1のクライアント・デバイス104、105等の種々の無線デバイスから伝搬し、アンテナ300に入射し、そこで、この技術分野の当業者には公知であるように、電磁波として電圧変換器に入力する。好適な実施形態では、このアンテナは、着目する周波数帯域に周波数帯域が調整され、かつ一致した単一の指向性アンテナとすることができ、他の実施形態は、これらには限定されないが、指向性平面アンテナ、デュアル構成のアンテナ素子、偏波アンテナ素子、及び指向性アレイを含む。

30

#### 【0016】

図2に示すアンテナ300は、受信無線波を電圧信号に変換し、この電圧信号をアイソレータ305に送信する。別の構成として、アイソレータは、利用するアンテナの構成によっては設けなくてもよい。2つのこのようなアンテナ構成について以下に説明する。アイソレータ305によって信号がアンテナ300から低雑音増幅器(Low Noise Amplifier: LNA)310に到達し、電力増幅器325からアンテナ300に到達することができるが、アイソレータ305は、LNA310を電力増幅器325から遮蔽又は絶縁する。アイソレータ305の他の実施形態は、サーキュレータ、指向性結合器、分離器、及びスイッチを含むことができるが、これらには限定されない。例えば、スイッチは、図4に示すようなデュアルの指向性アンテナ構成で使用する事ができる。アンテナ300により受信及び変換され、アイソレータ305を通過する信号は、LNA310に供給される。このLNA310は、信号を増幅し、その時点での雑音レベルを設定する。LNA310により増幅された信号は、RF分離器315に供給され、RF分離器は、RF電力分離機能又はRF電力結合機能を信号に対して実行して、信号を分離して、2つの異なる経路に入力する。分離器315は、指向性結合器か、又は1つの信号を2つの信号に分離する機能を備えるデバイスであればどのようなデバイスとすることもできる。

40

#### 【0017】

50

この時点で、この技術分野の当業者であれば、アンテナ 300、LNA 310 及び RF ビーム分離器 315 が、リピータ 200 の受信機を構成する主要素子であることが容易に理解できるであろう。又、この技術分野の当業者であれば、アンテナ 300、電力増幅器 325、増幅器 330、フィルタ 335、スイッチ 345 及びミキサ 350 が、リピータ 200 の送信機を構成する主要素子であることが容易に理解できるであろう。

#### 【0018】

ミキサ 320、321 は周波数変換装置であり、この装置は、分離器 315 を通過してきた信号をローカル発振器 340、341 から LO1、LO2 で示される各周波数で出力される信号と混合して、中間周波数 (IF) 信号又は通常の低周波数信号を生成する。ローカル発振器 340、341 を異なる周波数 LO1、LO2 に調整することで、分離器 315 から供給される 2 つの異なる周波数の 2 つの異なる信号が、共通の IF 周波数に変換される。例えば、2 つの異なる周波数  $F1 = 2.412 \text{ GHz}$  及び  $F2 = 2.462 \text{ GHz}$  の信号が、分離器 315 からミキサ 320、321 にそれぞれ出力され、ミキサ 320 が低周波数側混合機能を実行し、ミキサ 321 が高周波数側混合機能を実行するとする場合、ローカル発振器 340 が  $LO1 = 2.342 \text{ GHz}$  に、ローカル発振器 341 が  $LO2 = 2.532 \text{ GHz}$  にそれぞれ調整され、これらの発振器の入力をそれぞれミキサ 320、321 に供給すると、ミキサ 320、321 から出力される信号は、それぞれ、 $70 \text{ MHz}$  の IF に変換された周波数を有することになる。

#### 【0019】

上述の分離器 315 と同じように動作する分離器 323、324 は、それぞれのミキサ 320、321 から出力される IF 信号を分離して、2 つの異なる経路に inputs する。分離器 323、324 の各々からの一方の経路は、フィルタ 360、361 にそれぞれ達し、分離器 323、324 の各々からの他方の経路は、フィルタ 365、366 にそれぞれ達する。

#### 【0020】

フィルタ 360、361 は、好ましくは、遅延を有するバンド・パス・フィルタである。フィルタ 360、361 は、所望の周波数成分以外の、混合処理により生じる全ての出力を取り除く。好適には、フィルタ 360、361 は、十分な時間遅延を有し、この時間遅延によって、検出兼制御ユニット 362 は、2 つの RF 周波数のうちのどの周波数が含まれているかを検出し、信号がフィルタ 360、361 の出力から利用できる前であって、検出器 370、371 が遅延フィルタ 360、361 と並列になっているときに、以下に示す制御機能を実行することができる。電気信号を遅延させる方法は、この技術分野の当業者には公知であり、表面弾性波 (Surface Acoustic Wave: SAW) 素子等を適用できるが、これらに限定されない。しかしながら、RF 信号の 1 次部分の一部を切り捨てることが許容される場合、フィルタ 360、361 は特定の遅延を必要としない。

#### 【0021】

この技術分野の当業者であれば、ミキサ 320、321、分離器 323、324、及びフィルタ 360、361 がリピータ 200 の周波数変換器を構成する主要素子であることが、容易に理解できるであろう。

#### 【0022】

検出兼制御ユニット 362 のフィルタ 365、366 も、フィルタ 360、361 と同じタイプのバンド・パス・フィルタリングを実行する。主要な相違点は、フィルタ 365、366 が好ましくは特定の長時間遅延を持たない高速フィルタであることにある。また、この技術分野の当業者であれば、フィルタリングを実行する範囲内でフィルタリング性能を変えることが設計上選択可能であることが理解できるであろう。しかしながら、好ましくは、フィルタ 365、366 がフィルタ 360、361 と同じレベルのフィルタリング性能を備える必要はない。この技術分野の当業者であれば、バンド・パス・フィルタ以外のフィルタ又は素子を使用して、上に説明したバンド・パス機能を実行可能であることを理解できるであろう。

10

20

30

40

50

## 【0023】

電力検出器370、371は、簡易な電力検出装置であり、これらの装置は、信号がそれぞれの周波数F1、F2のいずれかで伝送されているかどうかを検出し、信号がいずれかの周波数で伝送される場合に、比例電圧出力を供給する。この機能を実行する多くのタイプのアナログ検出器を使用することができる。例えば、このような検出器には、ダイオード検出器が含まれるが、これには限定されない。このようなダイオード検出は、RF帯域、IF帯域又はベースバンドで行なわれる。簡易電力検出器よりも高性能を実現する検出器も、使用することができる。これらの検出器は、SAW素子を使用するRF又はIFにおける整合フィルタリングとして用いることができ、かつ、アナログーデジタル変換後のベースバンドでの整合フィルタリング又は相関付けを行なう装置として用いることができる。電力検出器370、371を利用して、2つのIFチャンネルのうちの一つを通して無線送信が行われているかどうかを、2つのIFチャンネルで伝送される信号をしきい値と比較することにより判定する。このようなしきい値は、チャンネルを経時的にモニターすることによって予め決めておくか、又は計算することができ、これによって雑音レベルを設定する。

10

## 【0024】

また、電力検出器370、371を使用して、検出された送信の開始時間及び中止時間を判定することができる。電力検出器370、371のうちの一つが信号検出にตอบสนองして出力する比例電圧をマイクロプロセッサ385が使用して、以下に示すような信号の再送信を制御する。この技術分野の当業者であれば、電力検出を信号処理経路の前に、又は後ろに位置させることができることを理解できるであろう。そうすることで、信号を検出して、再送信プロセスをスイッチの切替えによりオン又はオフすることができる。又、この技術分野の当業者であれば、送信時間を判定するか、又は制限する技術を用いることが可能であることを理解できると考えられ、この技術には、再送信についての時間制限をタイマーを使用して行う方法が含まれるが、これに制限されない。

20

## 【0025】

フィルタ375、376は低域通過フィルタであり、好ましくは、フィルタ365、366よりも狭い帯域を有する。フィルタ375、376は、電力検出器370、371において行われる信号検出の後に残留する高周波成分を取り除き、信号検出帯域を低くして利得処理を行なうことによって信号対雑音比を増大することが必要とされる。低域通過フィルタ375、376から出力される信号は、従来のアナログーデジタル変換器380、381に入力される。

30

## 【0026】

アナログーデジタル変換器380、381は、RF信号の検出電力を表すアナログ信号を、この技術分野の当業者に公知の方法でデジタル信号に変換し、結果として得られるデジタル信号をマイクロプロセッサ385に送信する。ロジック・ステート・マシン、デジタル信号プロセッサ又は他のデジタル処理兼制御装置として示すこともできるマイクロプロセッサ385は、プログラムすることにより、全ての必要な制御アルゴリズムを実行することができ、これにより、F1又はF2のいずれかが含まれていることを高い確度で検出し、適切な制御機能を開始することができる。

40

## 【0027】

別の構成として、しきい値制御を調整可能な比較検出器（図示せず）をアナログーデジタル変換器380、381及びマイクロプロセッサ385の代わりに使用することができることに注目されたい。また、更に別の構成として、マイクロプロセッサ385の制御出力をデジタル・ゲートに直接接続し、比較検出器の出力から直接得られるゲートへの入力にて切替えを制御することができる。また、デジタル・ロジックへの入力はマイクロプロセッサ385から入来するので、比較検出器の出力から供給される設定に対する制御を無効にすることができる。この場合、マイクロプロセッサ（385）は、ディスプレイ機能を制御し続けるが、可変利得増幅器330に対する制御を、アナログ信号を使用して電力検出器370、371から直接行うことが可能である。

50

## 【0028】

ユーザへのフィードバックは、マイクロプロセッサ385が表示器390を通して制御することができ、この場合、表示器は、一連の発光ダイオード群とすることができるが、これに限定されない。ユーザへのフィードバックは、無線リピータ200が許容できる位置に存在して、無線アクセス・ポイント100及びクライアント・デバイス105からのいずれかの、又は両方の周波数が検出することができるか、又は、電力が無線リピータ200に供給されていることを通知することができる。

## 【0029】

一旦、周波数F1、F2のいずれかが検出されると、マイクロプロセッサ385は、スイッチ345、355を制御する。スイッチ355が切り替わると、1F周波数であるF1又はF2の検出信号が、周波数変換器350の入力に送信される。周波数変換器350は、ミキサ320、321と同様の別の周波数変換装置である。さらに、マイクロプロセッサ385は、スイッチ345をセットして、ローカル発振器340、341のうちの適切な一つからの信号がミキサ350に送信されて、周波数変換器350への入力における1F周波数が、この変換器の出力において適切な周波数に変換される。

## 【0030】

次に、無線リピータ200の動作の一例について、上記の例における周波数 $F1 = 2.412\text{ GHz}$ 、 $F2 = 2.462\text{ GHz}$ 、 $1F = 70\text{ MHz}$ 、 $LO1 = 2.342\text{ GHz}$ 及び $LO2 = 2.532\text{ GHz}$ を使用して説明する。F1が検出されて、フィルタ361から出力されるものとする。スイッチ355が、フィルタ361からの入力を受信するようにセットされる。この入力は70MHzに変換されたF1である。F1を $F2 = 2.462\text{ GHz}$ で再送信することが要求されるので、スイッチ345は、ローカル発振器341からの信号に接続される。周波数変換器350の出力は、2つの成分( $LO2 - 1F$ )及び( $LO2 + 1F$ )を含む。所望の成分は、 $LO2 - 1F$ 又は $2.532\text{ GHz} - 70\text{ MHz} = 2.462\text{ GHz}$ である。周波数変換器350はスイッチ345の出力及びスイッチ355の出力の合計及び差を生成するので、フィルタ335は不所望の項を取り除く必要がある。上記の例では、不所望の項は、 $LO2 + 1F$ 即ち $2.602\text{ GHz}$ である。

## 【0031】

フィルタ335は、必要なフィルタリング動作を行なう。F2が検出された場合にも、上記と同じ動作が行なわれる。合計及び差が生成されると、フィルタ335は不所望の成分を取り除く必要がある。変換済みで、かつフィルタリング済みの受信信号は、好ましくは、可変利得増幅器である増幅器330に印加される。増幅器330は、マイクロプロセッサ385の制御の下で可変利得量を加えて、増幅器325に供給される信号が目標送信電力範囲にあることを確実にする。増幅器325は、好ましくは、送信信号の最終電力増幅段である。増幅器は、その出力をアイソレータ305に供給し、アイソレータ305は、信号をアンテナ300に供給する。次に、信号がアンテナ300によってこの技術分野の当業者に公知の方法で電磁波即ち電波に戻るように変換される。アンテナ300により受領された電波は、周波数変換済み、かつ電力増幅済みのものである。

## 【0032】

上記の説明及び例では、周波数F1及びF2を仮に設定している。ローカル発振器340、341の周波数LO1及びLO2をずらして、異なる設定チャンネルとし、これらのチャンネルでの電力検出をチェックすることにより、任意の周波数F1及びF2で動作することも可能である。一旦、チャンネルが決定されると、マイクロプロセッサ385は、これらの周波数を使用し、全ての動作が上記のようにして行なわれる。ローカル発振器340、341の周波数の制御は、マイクロプロセッサ385又はユーザによる調整によって行なうことができる。ユーザが選択周波数の制御に対する調整を行なう場合、リピータは、一連のスイッチ(ロータリータイプ又は他のタイプの)を含み、技術者が設置時にこれらのスイッチに対して設定を行なって、動作周波数を指定する。

## 【0033】

この技術分野の当業者であれば、入力信号がRFからデジタル信号にダウン変換される

10

20

30

40

50

地点は、より多くの、又はより少ない機能がRF領域又はデジタル領域で行なわれるように変更可能であることを理解できるであろう。また、無線ゲートウェイ（ベース・ユニット）100又はクライアント・デバイス104、105等の複数のデバイスを本発明に使用することができる。リピータ200は、これらのデバイスのいずれからの信号も検出及び再送信する。デバイス100、104又は105は、再送信信号の所望の受信側デバイスが特定されることを提供するシステム・プロトコル（802、11等）内で互いに通信する。従って、リピータ200は、多くのマスター・デバイスに機能を提供することができる。

#### 【0034】

図3では、図2の構成要素と同じ構成要素を図2で使用される同じ参照番号により特定することができ、図3を参照すると、デュアル構成の直交偏波アンテナ又はクロス偏波アンテナを利用する別の実施形態が示されている。この場合、2つのアンテナ300b、300cが図2の単一アンテナ300及びアイソレータ305に置き換わる。本実施形態では、クロス偏波アンテナ300bのうちの 하나가電力増幅器355に接続される。逆偏波の他のアンテナ300cはLNA310に接続される。クロス偏波アンテナ300b、300cは、共に位置させるか、又はリピータ200をパッケージングすることができる距離だけ離すことができる。直交偏波又はクロス偏波によって、PA325からの送信信号をLNA310が受信する受信信号から絶縁することができ、図2のアイソレータ305が実行する機能と同様な機能を実行することができる。

#### 【0035】

図4では、図2の構成要素と同じ構成要素を図2で使用される同じ参照番号により特定することができ、図4を参照すると、デュアル構成の指向性アンテナを利用する別の実施形態が示されている。本実施形態では、2つの高利得指向性アンテナ300d、300e及びスイッチ500、501、502が図2のアンテナ300及びアイソレータ305に代わって設けられる。本実施形態での前に説明された実施形態とは異なる点は、本実施形態によってリピータ200を或る時点から次の時点までの間の時間の中間で使用することができ、さらに、リピータが高利得指向性アンテナ300d、300eを使用することにより、リピータの動作に利点が生じることである。本実施形態の場合、リピータ200は、2つの指向性アンテナ300d、300eの各々を通して、これらのアンテナの各々の空間選択性に基づく受信又は送信を行なう機能を備える必要がある。

#### 【0036】

この構成においては、スイッチ500、501は制御線503、505それぞれの数だけ多くの信号を受信するように設定されるので、LNA310b、310cをそれぞれ指向性アンテナ300d、300eに接続することができる。LNA310b、310cは、ミキサ320、321にそれぞれ接続される。検出及びIF遅延プロセスの動作は、図2に関連して説明した動作と同じである。一旦、アンテナ（例えば300d）からの信号が検出されると、制御線503、505は、LNA310cを信号のない指向性アンテナ300eから切り離し、送信期間中にアンテナ300eを電力増幅器325に接続するように設定される。制御線503、504、505は、スイッチ500、501、502をそれぞれセットするためのものであり、マイクロプロセッサ385に、又は前に説明したような他のデジタル制御ロジックに接続される。

#### 【0037】

本発明に関しては、本明細書において現時点での好適な実施形態を特に参照しながら詳細に説明している。しかしながら、本発明に対する変更及び変形を本発明の技術範囲及び技術思想の範囲内で実施し得ることが理解できるであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0038】

【図1】本発明の好適な実施形態によるWLANリピータを含む無線ネットワークのブロック図である。

【図2】図1に示すリピータの詳細ブロック図である。

10

20

30

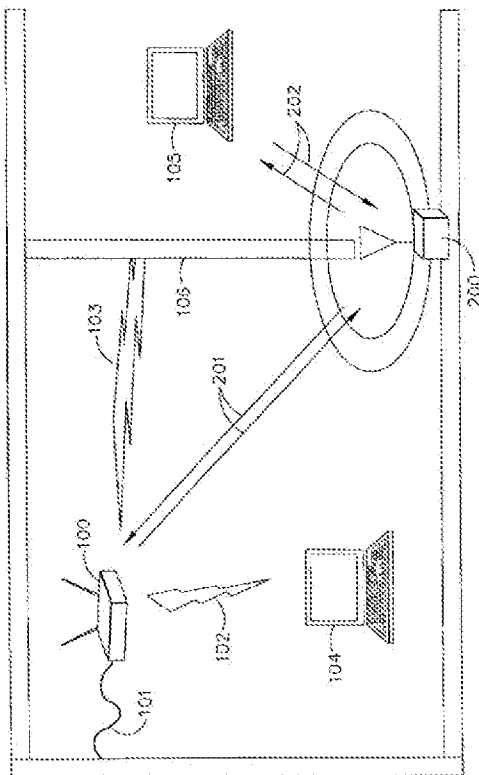
40

50

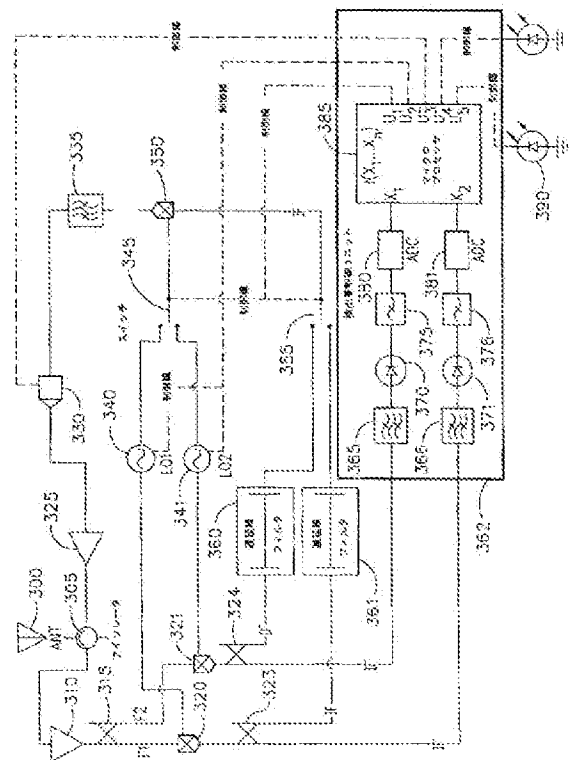
【図 3】 図 2 に示すリピータの別のフロントエンドであって、デュアル構成の直交偏波アンテナを利用するフロントエンドの詳細ブロック図である。

【図 4】 図 2 に示すリピータの別のフロントエンドであって、デュアル構成の指向性アンテナ及びスイッチを利用するフロントエンドの詳細ブロック図である。

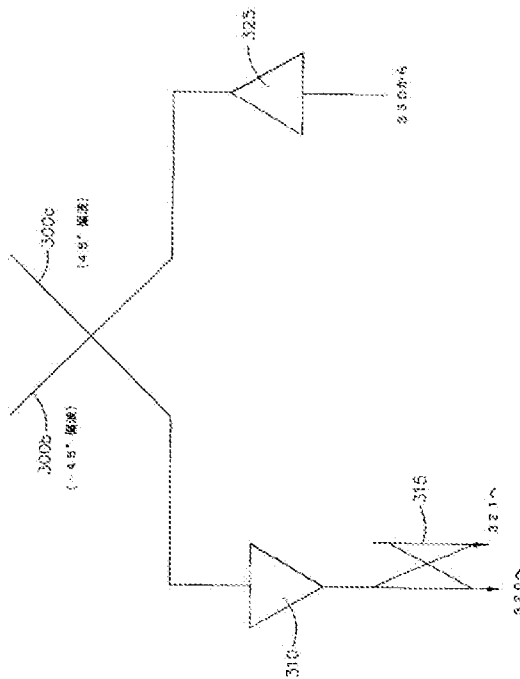
【図 1】



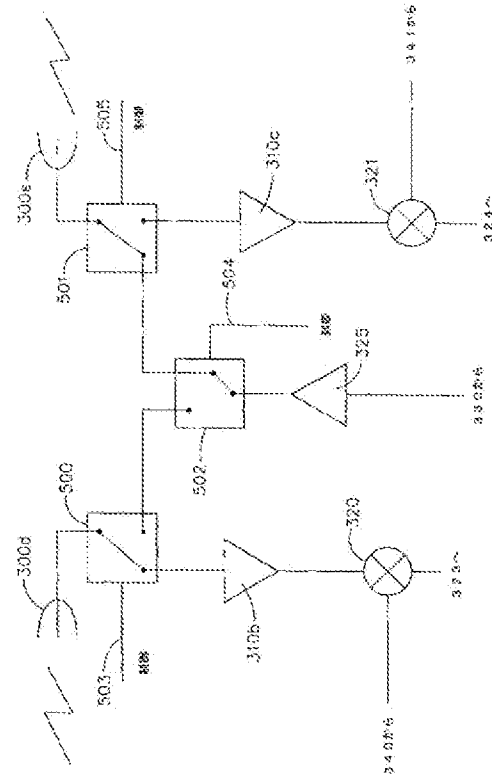
【図 2】



【圖 3】



【图 4】



【手續補正書】

【提出日】平成17年2月23日(2005.2.23)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 2 2

【補正方法】變更

【補正の内容】

【請求項 22】

少なくとも第 1 及び第 2 の双方向通信周波数で動作するネットワークであって、

時分割二重プロトコルを使用して、前記第1及び第2の双方向通信周波数のデータを前記少なくとも第1又は第2の双方向通信周波数のうちのいずれかの周波数で送信及び受信するベース・ユニットと、

前記時分割二重プロトコルを使用して、前記第 1 及び第 2 の双方向通信周波数のデータを前記少なくとも第 1 又は第 2 の双方向通信周波数のうちのいずれかの周波数で送信及び受信するクライアント・ユニットと、

前記時分割二重プロトコルを使用して、前記ベース・ユニットと前記クライアント・ユニットとの間で前記少なくとも第1又は第2の双方向通信周波数のうちの一つの周波数であって、前記クライアント・デバイスが使用する周波数とは異なる周波数で通信することが可能で、かつ前記少なくとも第1及び第2の双方向通信周波数のうちのいずれかの周波数で信号を同時に受信することが可能なリピータとを備えるネットワーク。

## 【國際調查報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US03/16208

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(7) : H04B 7/14

US CL : 370/279

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

U.S. : 370/279, 276, 280, 293, 294, 315, 316

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6,494,775 B1 (LESLIE et al) 11 June 2002, see Figs. 1-5, col. 9, lines 65-67, col. 10, lines 1-35, col. 11, lines 49-60, col. 12, lines 35-67.	1-4, 6, 7, and 16-33

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*B\* earlier application or patent published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\*

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understate the principle or theory underlying the invention

\*X\*

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\*

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*Z\*

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 October 2003 (15.10.2003)

Date of mailing of the international search report

06 NOV 2003

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. (703)305-3230

Authorized officer

Shirin Sam

Telephone No. (703) 308-9294



フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HO,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MC,MK,MN, MW,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

イーサネット

Bluetooth

(72)発明者 ゲイニー、ケネス エム、

アメリカ合衆国 32901 フロリダ州 メルボルン スイート 1012 ゲートウェイ ド  
ライブ 1333 ワイデファイ インコーポレイテッド内

Fターム(参考) 5K067 AA22 BB21 CC04 EE06 EE35 EE61 KK02 KK03

5K072 AA29 CC15 CC32 GG01 GG12 GG13 GG14 GG25 GG39